

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-078576
 (43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

H04N 7/24
 H04N 1/411

(21)Application number : 11-142235
 (22)Date of filing : 21.05.1999

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD
 (72)Inventor : TAKEO HIDEYA
 ITO WATARU
 YAMADA MASAHIKO

(30)Priority

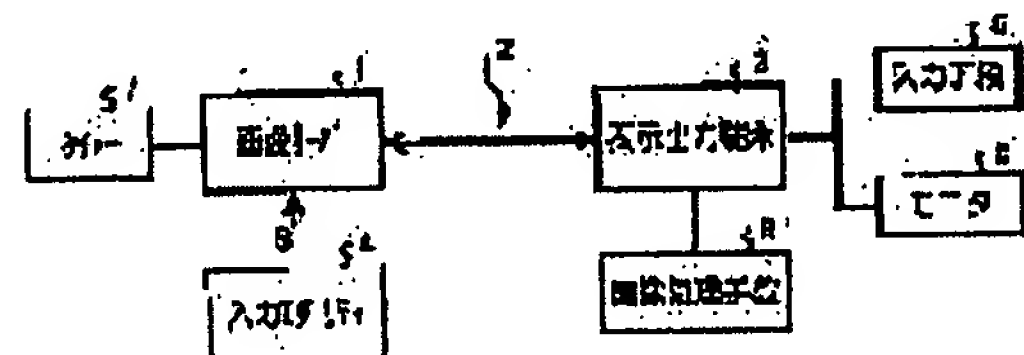
Priority number : 10172327 Priority date : 19.06.1998 Priority country : JP

(54) METHOD AND DEVICE FOR IMAGE PROCESSING AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently process image data which are progressively transferred.

SOLUTION: Image data are transferred progressively from an image server 1 to a display output terminal 3 through a network 2 and the image is reproduced progressively on a monitor 6. A user observes the image reproduced progressively on the monitor 6 and perform input of transfer quitting when the image has high resolution enough to read. In response to the fact, the image server 1 stops the progressive transfer of the image data. Consequently, data for resolution unnecessarily high for the read are not transferred after the transfer is quit, so the time for the data transfer can be shortened and a diagnosis can efficiently be taken.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl.⁷
H 0 4 N 7/24
1/411

識別記号

F I
H 0 4 N 7/13
1/411

テーマコード (参考)
Z

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 18 頁)

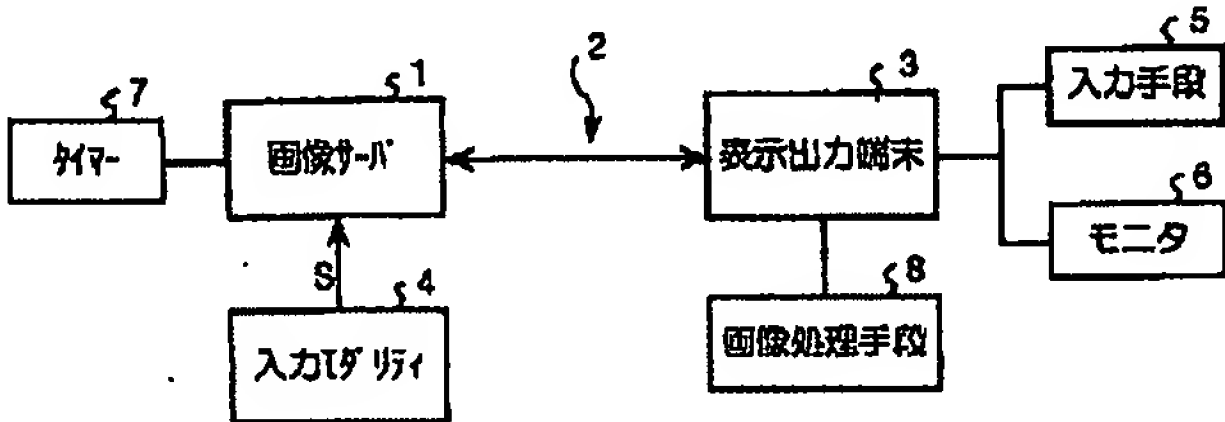
(21) 出願番号	特願平11-142235	(71) 出願人	000005201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22) 出願日	平成11年5月21日 (1999.5.21)	(72) 発明者	武尾 英哉 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平10-172327	(72) 発明者	伊藤 渡 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
(32) 優先日	平成10年6月19日 (1998.6.19)	(72) 発明者	山田 雅彦 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	100073184 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理方法および装置並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 プログレッシブ転送される画像データを効率よく処理する。

【解決手段】 画像サーバ1からネットワーク2を介して表示出力端末3に画像データをプログレッシブ転送し、画像をモニタ6にプログレッシブ再生する。ユーザはモニタ6にプログレッシブ再生される画像を観察して、その画像が腕影に十分な解像度となった場合に、入力手段5から転送中止の入力を行う。その旨を受けて画像サーバ1は画像データのプログレッシブ転送を停止する。これにより、中断された以降の腕影に無用な解像度のデータは転送されることがなくなるため、データ転送のための時間を短縮でき、効率よく診断を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 階層化されて保管された画像データを各階層データ毎にプログレッシブ転送する際に、該プログレッシブ転送される各階層データおよび／または転送済み画像データに対して処理を施す画像処理方法であって、

前記プログレッシブ転送される各階層データのうち、所定の間階層のデータに基づいて、該中間階層データ以降に転送される未転送階層データおよび／または前記転送済み画像データに対する処理内容を決定し、該決定された処理内容に基づいて前記未転送階層データおよび／または前記転送済み画像データに対して処理を施すことを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記処理内容は、前記未転送階層データの前記プログレッシブ転送を中断する処理であることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記処理内容は、前記未転送階層データの前記プログレッシブ転送を中断した後、再開可能とする処理であることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項4】 前記処理内容は、前記転送済み画像データに対して施す画像処理の内容であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載の画像処理方法。

【請求項5】 階層化されて保管された画像データを各階層データ毎にプログレッシブ転送する際に、該プログレッシブ転送される各階層データおよび／または転送済み画像データに対して処理を施す画像処理装置であって、

前記プログレッシブ転送される各階層データのうち、所定の間階層のデータに基づいて、該中間階層データ以降に転送される未転送階層データおよび／または前記転送済み画像データに対する処理内容を決定し、該決定された処理内容に基づいて前記未転送階層データおよび／または前記転送済み画像データに対して処理を施す処理手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 前記処理手段は、前記プログレッシブ転送される各階層データをプログレッシブ再生する再生手段と、前記プログレッシブ転送の中断入力を受け付ける中断入力手段と、

前記中断入力手段への中断入力を受け付けた場合に、前記プログレッシブ転送を中断する中断手段とを有することを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記処理手段は、前記プログレッシブ転送の再開入力を受け付ける再開入力手段と、該再開入力手段への再開入力を受け付けた場合に、前記プログレッシブ転送を再開する再開手段とをさらに有することを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記処理手段は、前記中断手段によるプ

開入力手段への入力がない場合に、前記プログレッシブ転送を中止する中止手段をさらに有することを特徴とする請求項7記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記プログレッシブ再生される各階層データに対して、該各階層データの解像度情報に基づいて、所定の画像処理を施して処理済み階層データを得る画像処理手段をさらに備え、

前記再生手段は、該処理済み階層データをプログレッシブ再生する手段であることを特徴とする請求項6から8のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記処理手段は、前記プログレッシブ転送される各階層データをプログレッシブ再生する再生手段と、

前記所定の間階層データが転送された時点において、前記プログレッシブ転送を中断する中断手段とを有することを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記処理手段は、前記プログレッシブ転送の再開入力を受け付ける再開入力手段と、該再開入力手段への再開入力を受け付けた場合に、前記プログレッシブ転送を再開する再開手段とをさらに有することを特徴とする請求項10記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記処理手段は、前記中断手段によるプログレッシブ転送中断後、所定時間経過した後に前記再開入力手段への再開入力がない場合に、前記プログレッシブ転送を中止する中止手段をさらに有することを特徴とする請求項11記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記プログレッシブ再生される各階層データに対して、該各階層データの解像度情報に基づいて、所定の画像処理を施して処理済み階層データを得る画像処理手段をさらに備え、

前記再生手段は、該処理済み階層データをプログレッシブ再生する手段であることを特徴とする請求項10から12のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項14】 前記処理手段は、前記所定の間階層データに基づいて、前記転送済み画像データに対して施す画像処理条件を決定する画像処理条件決定手段と、該画像処理条件に基づいて、前記転送済み画像データに画像処理を施す画像処理手段とを有することを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項15】 前記処理手段は、前記プログレッシブ転送される各階層データをプログレッシブ再生する再生手段と、

前記所定の間階層データが転送された時点において、前記プログレッシブ転送を中断する中断手段と、

前記所定の間階層データに基づいて決定された前記転送済み画像データに対して施す画像処理条件の入力を受け付ける画像処理条件入力手段と、

前記プログレッシブ転送の再開入力を受け付ける再開入力手段と、

プログレッシブ転送を再開する再開手段と、
前記画像処理条件に基づいて、前記転送済み画像データに画像処理を施す画像処理手段とを有することを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項16】 前記再開手段は、前記中断手段によるプログレッシブ転送中断後、所定時間経過した後に前記再開入力手段への再開入力がない場合に、前記プログレッシブ転送を再開する手段であることを特徴とする請求項15記載の画像処理装置。

【請求項17】 前記プログレッシブ再生される各階層データに対して、該各階層データの解像度情報に基づいて、所定の画像処理を施して処理済み階層データを得る画像処理手段をさらに備え、
前記再生手段は、該処理済み階層データをプログレッシブ再生する手段であることを特徴とする請求項15または16記載の画像処理装置。

【請求項18】 階層化されて保管された画像データを各階層データ毎にプログレッシブ転送する際に、該プログレッシブ転送される各階層データおよび／または転送された前記画像データに対して処理を施す画像処理方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、
前記プログラムは、前記プログレッシブ転送される各階層データのうち、所定の中間階層のデータに基づいて、該中間階層データ以降に転送される未転送階層データおよび／または転送された前記画像データに対する処理を決定し、該決定された処理内容に基づいて前記未転送階層データおよび／または転送された前記画像データに対して処理を施す手順を有することを特徴とするコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項19】 前記処理を施す手順は、前記プログレッシブ転送される各階層データをプログレッシブ再生する手順と、
前記プログレッシブ転送の中断入力を受け付ける手順と、
前記中断入力を受け付けた場合に、前記プログレッシブ転送を中断する手順とを有することを特徴とする請求項18記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項20】 前記処理を施す手順は、前記プログレッシブ転送の再開入力を受け付ける手順と、
前記再開入力を受け付けた場合に、前記プログレッシブ転送を再開する手順とをさらに有することを特徴とする請求項19記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項21】 前記処理を施す手順は、前記プログレッシブ転送中断後、所定時間経過した後に前記再開入力がない場合に、前記プログレッシブ転送を中止する手順をさらに有することを特徴とする請求項20記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項22】 前記プログレッシブ再生される各階層

て、所定の画像処理を施して処理済み階層データを得る手順をさらに有し、

前記プログレッシブ再生する手順は、前記処理済み階層データをプログレッシブ再生する手順であることを特徴とする請求項19から21のいずれか1項記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項23】 前記処理を施す手順は、前記プログレッシブ転送される各階層データをプログレッシブ再生する手順と、

前記所定の中間階層データが転送された時点において、前記プログレッシブ転送を中断する手順とを有することを特徴とする請求項18記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項24】 前記処理を施す手順は、前記プログレッシブ転送の再開入力を受け付ける手順と、
前記再開入力を受け付けた場合に、前記プログレッシブ転送を再開する手順とをさらに有することを特徴とする請求項23記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項25】 前記処理を施す手順は、前記プログレッシブ転送中断後、所定時間経過した後に前記再開入力がない場合に、前記プログレッシブ転送を中止する手順をさらに有することを特徴とする請求項24記載の画像処理装置。

【請求項26】 前記プログレッシブ再生される各階層データに対して、該各階層データの解像度情報に基づいて、所定の画像処理を施して処理済み階層データを得る手順をさらに有し、
前記プログレッシブ再生する手順は、前記処理済み階層データをプログレッシブ再生する手順であることを特徴とする請求項23から25のいずれか1項記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項27】 前記処理を施す手順は、前記所定の中間階層データに基づいて、前記転送済み画像データに対して施す画像処理条件を決定する手順と、
前記画像処理条件に基づいて、前記転送済み画像データに画像処理を施す手順とを有することを特徴とする請求項18記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項28】 前記処理を施す手順は、前記プログレッシブ転送される各階層データをプログレッシブ再生する手順と、

前記所定の中間階層データが転送された時点において、前記プログレッシブ転送を中断する手順と、
前記所定の中間階層データに基づいて決定された前記転送済み画像データに対して施す画像処理条件の入力を受け付ける手順と、

前記プログレッシブ転送の再開入力を受け付ける手順と、

前記再開入力を受け付けた場合に、前記プログレッシブ転送を再開する手順と、

に画像処理を施す手順とを有することを特徴とする請求項18記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項29】 前記再開する手順は、前記プログレッシブ転送中断後、所定時間経過した後に前記再開入力がない場合に、前記プログレッシブ転送を再開する手順であることを特徴とする請求項28記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項30】 前記プログレッシブ再生される各階層データに対して、該各階層データの解像度情報に基づいて、所定の画像処理を施して処理済み階層データを得る手順をさらに有し、

前記プログレッシブ再生する手順は、該処理済み階層データを再生する手順であることを特徴とする請求項28または29記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、階層化されて保管された画像データをプログレッシブ転送する際に、転送途中の中間階層のデータに基づいて、その後に転送される階層データおよび／または転送済みの画像データに対して処理を施す画像処理方法および装置並びにこの処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、画像サーバ等に保管されている画像データを端末に転送してCRT等のモニタに表示する場合は、画像データがラスタ走査されて転送されるため、モニタにも画像がラスタ表示されつつ、すなわち画像の上部から下部にかけて順次再生されるようになっていく。一方、MOやZIP等の記録媒体に記録された画像をモニタに表示する場合においても、同様に画像データはラスタ走査されつつ読み出されてモニタに転送されるため、ラスタ走査されつつ画像が表示されることとなる。このため、例えば医療分野において患者の放射線画像等を画像サーバから転送してモニタに表示する場合、転送されている画像が誤ったものや不要なものであっても、全ての画像が表示されるまでその内容が分からないため、画像の内容確認のために長時間を要し、その結果診断を効率よく行うことができなかった。

【0003】また、ラボのフォトフィニッシングシステムは、記録媒体に保管されている各画像をモニタに一旦表示した後に、画像の適正のチェックや補正の有無を判断するようにしている。このため、画像データがラスタ走査されつつ記録媒体から読み出されてモニタに表示されると、画像の全体が表示されてその内容が確認できるまでに長時間を要し、その結果、画像を効率よくプリントすることができなかった。

【0004】一方、画像データの保存形式としては、J

近年画像データをウェーブレット変換により解像度または濃度分解能毎に階層的に分解し、各階層毎のデータ（階層データ）を符号化して圧縮保管する形式が提案されている。この保管形式は、JPEG2000方式と称されるものであり、具体的には画像データをウェーブレット変換等により複数の解像度毎あるいは濃度分解能毎の階層データに分解し、この分解された各解像度あるいは各濃度分解能毎の階層データを階層順に符号化して1つのファイルとして圧縮して保管するものである。

【0005】このJPEG2000方式は以下のような特徴を有する。

【0006】（1）従来のJPEGで用いられているDCT（Discrete Cosine Transform）方式のように、画像データをブロック毎に処理していないため、ブロック歪みのようなアーチファクトが生じない。

【0007】（2）画像データが階層的に符号化されているため、画像データの転送の際に必要な解像度の情報のみを転送すればよく、効率的な画像転送が可能となる。

【0008】（3）画像データが多重解像度あるいは多重分解能に分解されているため、周波数強調処理等種々の画像処理を比較的簡単に行うことができる。

【0009】（4）多重解像度解析による空間と周波数との同時分解が可能であり、符号化効率に大きく影響を与える低周波数領域に対しては広い範囲で直交変換を行い、高周波領域に対しては狭い範囲で直交変換が可能となるため、画像中のエッジ周辺部に量子化ノイズが発生しても、その空間的広がりを抑えることができる。このため、ノイズが知覚されにくい。

【0010】また、イーストマンコダック社が提案するFlashPixファイルのように、1つのファイル内に複数の性質の異なるデータを記憶することができるファイル形式が提案されているが、このようなFlashPix規格のファイルにも、多重解像度あるいは多重濃度分解能に分解された階層データを保管することも可能である。

【0011】一方、上述したJPEG2000やFlashPix規格のファイルのように、画像が階層化されて保管された画像データをモニタ等に表示する場合に、低解像度あるいは低濃度分解能（以下解像度で代表させる）のデータから高解像度のデータまで順次モニタに転送し、モニタにおいては転送された低解像度のデータから順次画像を再生することが行われている。これはプログレッシブ転送（再生する場合はプログレッシブ再生）と称されており、プログレッシブ転送されるデータをモニタに表示すると、まず低解像度の画像全体が表示され、その後転送されるデータの解像度が高くなるにつれて低解像度のぼやけた画像から徐々に鮮明な画像となるように再生されることとなる。

の場合には、転送された階層データを順次表示すれば画像がプログレッシブ再生されることとなるが、J P E G 2 0 0 0規格のファイルの場合には、転送された階層データからその階層の解像度あるいは濃度分解能に応じた画像を再現可能なデータを再構成し、この再構成されたデータにより画像がプログレッシブ再生されることとなる。なお、J P E G 2 0 0 0規格のファイルの場合でも、ファイルを記憶したサーバにおいて階層データから画像を再現可能なデータが再構成されて転送される場合があり、このような場合は転送されたデータを低解像度あるいは低濃度分解能側から順次再現することにより、画像がプログレッシブ再生されることとなる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述したようなプログレッシブ転送される画像データに対して処理を施す画像処理方法および装置並びにこの処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明による画像処理方法は、階層化されて保管された画像データを各階層データ毎にプログレッシブ転送する際に、該プログレッシブ転送される各階層データおよび／または転送済み画像データに対して処理を施す画像処理方法であって、前記プログレッシブ転送される各階層データのうち、所定の中間階層のデータに基づいて、該中間階層データ以降に転送される未転送階層データおよび／または前記転送済み画像データに対する処理内容を決定し、該決定された処理内容に基づいて前記未転送階層データおよび／または前記転送済み画像データに対して処理を施すことを特徴とするものである。

【0015】ここで、「プログレッシブ転送」とは、多重解像度あるいは多重濃度分解能毎に分解されかつ階層化されて保管された画像データを、低解像度あるいは低濃度分解能の階層にある階層データから高解像度あるいは高濃度分解能の階層にある階層データまで各階層毎に順次転送することをいう。なお、画像データの各階層データは符号化されていても、符号化されていなくともよいものである。また、画像データのファイル形式によって転送される階層データは異なるものとなる。すなわち、上記J P E G 2 0 0 0規格のファイル形式の場合（以下ケース1とする）は、ウェーブレット変換により階層化された各解像度毎のエッジ成分（高周波成分）あるいは濃度分解能毎の画像におけるエッジ成分を表すデータであり、F l a s h P i x規格のファイル形式の場合（以下ケース2とする）は、解像度あるいは濃度分解能に応じたデータとなる。なお、J P E G 2 0 0 0規格のファイル形式の場合において、転送前に各階層データ

ケース3とする）には、プログレッシブ転送されるデータはF l a s h P i x規格のファイル形式と同様に、解像度あるいは濃度分解能に応じたデータとなる。

【0016】また、「中間階層データ」とは、プログレッシブ転送される各階層データのうち、最後に転送される最高解像度あるいは最高濃度分解能の階層データよりも前に転送される途中の段階の階層データのことであり、最高解像度あるいは最高濃度分解能よりも低解像度あるいは低濃度分解能の画像を再現可能なデータのことをいう。すなわち、上記ケース1の場合は転送された階層データを画像として再現可能なように再構成したデータであり、上記ケース2、3の場合は転送された階層データそのものとなる。

【0017】さらに、「未転送階層データ」とは中間階層データ以降に転送される中間階層データよりも高解像度あるいは高濃度分解能の画像を表す階層データのことをいう。

【0018】また、「転送済み画像データ」とは、元の画像を再現可能な画像データのことであり、上記ケース1の場合はプログレッシブ転送された全解像度あるいは全濃度分解能の階層データを用いて再構成された最高解像度あるいは最高濃度分解能の画像を表す画像データとなり、ケース2、3の場合はプログレッシブ転送された最高解像度あるいは最高濃度分解能のデータとなる。

【0019】なお、前記処理内容としては、前記未転送階層データの前記プログレッシブ転送を中断する処理であることが好ましく、前記未転送階層データの前記プログレッシブ転送を中断した後、再開可能とする処理であることが好ましい。

【0020】さらに、前記処理内容としては、前記転送済み画像データに対して施す画像処理条件であることが好ましい。

【0021】本発明による画像処理装置は、階層化されて保管された画像データを各階層データ毎にプログレッシブ転送する際に、該プログレッシブ転送される各階層データおよび／または転送済み画像データに対して処理を施す画像処理装置であって、前記プログレッシブ転送される各階層データのうち、所定の中間階層のデータに基づいて、該中間階層データ以降に転送される未転送階層データおよび／または前記転送済み画像データに対する処理内容を決定し、該決定された処理内容に基づいて前記未転送階層データおよび／または前記転送済み画像データに対して処理を施す処理手段を備えたことを特徴とするものである。

【0022】具体的には、前記処理手段は、前記プログレッシブ転送される各階層データをプログレッシブ再生する再生手段と、前記プログレッシブ転送の中断入力を受け付ける中断入力手段と、前記中断入力手段への中断入力を受け付けた場合に、前記プログレッシブ転送を中

【0023】ここで、「プログレッシブ再生」とは、上記ケース1の場合はプログレッシブ転送された階層データから画像を再構成し、これを低解像度あるいは低濃度分解能から段階的に表示することをいい、上記ケース2, 3の場合はプログレッシブ転送された階層データを転送された順に低解像度あるいは低濃度分解能から段階的に表示することをいう。

【0024】これによれば、転送される各階層データは再生手段においてプログレッシブ再生され、中断入力手段からプログレッシブ転送の中断入力を受け付けられると、プログレッシブ転送が中断されることとなる。

【0025】この場合、前記処理手段は、前記プログレッシブ転送の再開入力を受け付ける再開入力手段と、該再開入力手段への再開入力を受け付けた場合に、前記プログレッシブ転送を再開する再開手段とをさらに有することが好ましく、これによれば、再開入力手段から再開入力が受け付けられるとプログレッシブ転送が再開され、所定の中間階層データ以降の未転送階層データが転送されることとなる。

【0026】さらに、前記処理手段は、前記中断手段によるプログレッシブ転送中断後、所定時間経過した後に前記再開入力手段への入力がない場合に、前記プログレッシブ転送を中止する中止手段をさらに有することが好ましい。

【0027】また、この場合、前記プログレッシブ再生される各階層データに対して、該各階層データの解像度情報に基づいて、所定の画像処理を施して処理済み階層データを得る画像処理手段をさらに備え、前記再生手段を、該処理済み階層データをプログレッシブ再生する手段とすることが好ましい。

【0028】ここで、画像処理が施される階層データは、上記ケース1の場合は転送された階層データを画像として再構成することにより得られるデータであり、ケース2, 3の場合は転送された階層データそのものとなる。

【0029】この場合、所定の画像処理が施される処理済み画像データは、その解像度に応じた高周波成分を表すものではなく、最高解像度あるいは最高濃度分解能よりも低解像度あるいは低濃度分解能の画像を再現可能なデータとなる。

【0030】これによれば、プログレッシブ転送される各階層データはその解像度に応じた画像処理が施されてプログレッシブ再生されることとなる。

【0031】なお、「所定の画像処理」としては、例えば特開昭55-163472号、同55-87953号、特開平3-222577号等に記載されたボケマスク処理や、ダイナミックレンジ圧縮処理等の周波数処理が挙げられる。

【0032】また、「解像度情報」としては、階層データの解像度を表す情報（dpi、cycle/mm等）や、ウェ

度が $1/2^n$ となるように階層化したファイル形式の場合は、最高解像度の情報および階層のレベルに関する情報等が挙げられる。

【0033】また、前記処理手段は、前記プログレッシブ転送される各階層データをプログレッシブ再生する再生手段と、前記所定の中間階層データが転送された時点において、前記プログレッシブ転送を中断する中断手段とを有することが好ましい。

【0034】これによれば、転送される各階層データは再生手段においてプログレッシブ再生され、所定の中間階層データが転送されると中断手段によりプログレッシブ転送が中断されることとなる。

【0035】この場合、前記処理手段は、前記プログレッシブ転送の再開入力を受け付ける再開入力手段と、該再開入力手段への再開入力を受け付けた場合に、前記プログレッシブ転送を再開する再開手段とをさらに有することが好ましく、これによれば、再開入力手段から再開入力が受け付けられるとプログレッシブ転送が再開され、所定の中間階層データ以降の未転送階層データが転送されることとなる。

【0036】さらに、前記処理手段は、前記中断手段によるプログレッシブ転送中断後、所定時間経過した後に前記再開入力手段への入力がない場合に、前記プログレッシブ転送を中止する中止手段をさらに備えることが好ましい。

【0037】また、この場合、前記プログレッシブ再生される各階層データに対して、該各階層データの解像度情報に基づいて、所定の画像処理を施して処理済み階層データを得る画像処理手段をさらに備え、前記再生手段を、該処理済み階層データをプログレッシブ再生する手段とすることが好ましい。

【0038】さらに、前記処理手段は、前記所定の中間階層データに基づいて、前記転送済み画像データに対して施す画像処理条件を決定する画像処理条件決定手段と、該画像処理条件に基づいて、前記転送済み画像データに画像処理を施す画像処理手段とを有することが好ましい。

【0039】これによれば、所定の中間階層データが転送されると、プログレッシブ転送と並列して中間階層データに基づいて転送済み画像データに施す画像処理条件が決定される。そして、全ての階層データが転送されて転送済み画像データが得られると、この画像処理条件により転送済み画像データに対して処理が施される。

【0040】また、前記処理手段は、前記プログレッシブ転送される各階層データをプログレッシブ再生する再生手段と、前記所定の中間階層データが転送された時点において、前記プログレッシブ転送を中断する中断手段と、前記所定の中間階層データに基づいて決定された前記転送済み画像データに対して施す画像処理条件の入力

シブ転送の再開入力を受け付ける再開入力手段と、該再開入力手段への再開入力を受け付けた場合に、前記プログレッシブ転送を再開する再開手段と、前記画像処理条件に基づいて、前記転送済み画像データに画像処理を施す画像処理手段とを有することが好ましい。

【0041】これによれば、転送される各階層データは再生手段においてプログレッシブ再生され、所定の中間階層データが転送されると中断手段によりプログレッシブ転送が中断されることとなる。そして、オペレータが再生手段に表示されている所定の中間階層データを観察し、必要であれば転送済み画像データに対して施す画像処理条件を画像処理条件入力手段より入力する。その後、再開入力手段において再開入力を受け付けられると、プログレッシブ転送が再開される。そして、転送済み画像データが得られると、入力された画像処理条件に基づいて転送済み画像データに対して画像処理が施される。

【0042】この場合、前記再開手段は、前記中断手段によるプログレッシブ転送中断後、所定時間経過した後、前記再開入力手段への再開入力がない場合に、前記プログレッシブ転送を再開する手段であることが好ましい。

【0043】また、この場合、前記プログレッシブ再生される各階層データに対して、該各階層データの解像度情報に基づいて、所定の画像処理を施して処理済み階層データを得る画像処理手段をさらに備え、前記再生手段は、該処理済み階層データをプログレッシブ再生する手段であることが好ましい。

【0044】これによれば、各階層データはその解像度に応じた画像処理が施されてプログレッシブ再生されることとなる。

【0045】なお、上記各手段において行われる処理をコンピュータに実行させるプログラムとして、コンピュータ読取り可能な記録媒体に記録して提供してもよい。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、プログレッシブ転送される階層データのうち、中間階層データに基づいてその後、転送される未転送階層データおよび／または転送済み画像データの処理内容が決定され、この処理内容に基づいて未転送階層データおよび／または転送済み画像データに対して処理が施される。例えば、処理がプログレッシブ転送を中断するものであれば未転送階層データの転送が中断され、中間階層データを再生することにより得られる画像は、中間階層データの解像度あるいは濃度分解能に応じたものとなる。したがって、オペレータはその解像度あるいは濃度分解能に応じた画像を観察することにより、その画像の内容を判断することができるため、プログレッシブ転送された画像をプログレッシブ再生する場合に、転送される画像の確認を効率よく行うこ

【0047】また、プログレッシブ転送を中断した後、転送を再開可能とすれば、中間階層データを再生して得られた画像を観察してその画像が必要であると判断された場合に、引き続きその後の未転送階層データを転送させることができる。したがって、その画像データが不要な場合は転送を中止し、必要であれば転送を再開することができ、これによりプログレッシブ転送を効率よく行うことができる。

【0048】この場合、プログレッシブ転送される各階層データに対して、階層データの解像度に応じた画像処理を施して処理済み階層データを得、この処理済み階層データをプログレッシブ再生することにより、転送済みの画像データに対して画像処理を施したものと、同一の周波数特性となるように画像処理が施された画像がプログレッシブ再生されるため、画像の確認をより最高解像度あるいは最高濃度分解能の画像に近い感覚で行うことができる。したがって、転送中断や再開の判断を容易に行うことができ、これによりプログレッシブ転送を効率よく行うことができる。

【0049】さらに、中間階層データに基づいて、未転送階層データに対して施す画像処理を決定することにより、プログレッシブ転送と画像処理条件の決定とを並列して行うことができ、これにより、プログレッシブ転送が完了した後直ちに転送済み画像データに対して画像処理を施すことが可能となる。したがって、画像データに対して効率よく画像処理を施すことができることとなる。

【0050】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0051】図1は本発明の第1の実施形態による画像処理方法を用いた画像処理システムの構成を示すブロック図である。この画像処理システムは、医療画像に対する処理を行うシステムであり、複数の画像データSを記憶した画像サーバ1と、画像サーバ1とネットワーク2を介して接続された表示出力端末3とからなる。

【0052】画像サーバ1には、CR、CT、MRI等の入力モダリティ4において収録された画像データSが、解像度または濃度分解能毎に階層的に分解され、各階層毎の階層データを符号化して、プログレッシブ転送可能なデータとして圧縮保管されている。なお、本実施形態においては、画像データSは解像度毎に階層的に分解されて保管されているものとする。

【0053】画像データSは具体的には以下のようにして各階層毎の階層データに分解されて保管されている。まず図2(a)に示すように、画像データSがウェーブレット変換されて複数の解像度毎の4つのデータLL1、HL0、LH0およびHH0に分解される。ここで、データLL1は画像の縦横を1/2に縮小した画像

縦エッジ、横エッジおよび斜めエッジ成分（高周波成分）の画像を表すものとなる。そして、図2（b）に示すようにデータLL1をさらにウェーブレット変換して4つのデータLL2、HL1、LH1およびHH1を得る。ここで、データLL2はデータLL1の縦横をさらに1/2に縮小した画像を表すものとなり、データHL1、LH1およびHH1はそれぞれデータLL1の縦エッジ、横エッジおよび斜めエッジ成分の画像を表すものとなる。そして、ウェーブレット変換を行う毎に得られるデータLLに対してウェーブレット変換を所望とする回数繰り返して、複数の解像度毎のデータを得る。その後、図2（c）に示すように、各解像度毎のデータを符号化し、符号化されたデータを階層データとして1つのファイルに記録して画像サーバ1に圧縮保管するものである。ここで、階層データは上記データHL、LHHHおよびLL（最低解像度のみ）を圧縮したものとなる。なお、画像サーバ1には後述するタイマー7が設けられている。

【0054】また、表示出力端末3には、種々の指示を入力するキーボード、マウス等からなる入力手段5と、画像を表示するためのモニタ6と、転送されたデータに対して画像処理を施す画像処理手段8とが接続されている。

【0055】次いで、第1の実施形態の動作について説明する。図3は第1の実施形態の動作を示すフローチャートである。まず、ステップS1においてオペレータが表示出力端末3の入力手段5から所望とする画像データSの転送指示を入力すると、その指示がネットワーク2を介して画像サーバ1に入力される。画像サーバ1は転送指示の入力を受けると、上述したように圧縮された画像データSを低解像度側の階層データから順次表示出力端末3にプログレッシブ転送する（ステップS2）。表示出力端末3は順次プログレッシブ転送された階層データを解凍しつつ画像として再構成し、低解像度側のデータから順にモニタ6に表示する（ステップS3）。これによりモニタ6には画像がプログレッシブ再生されることとなる。

【0056】ここで、医療画像においては最高解像度の画像でなくとも、これよりも低解像度の画像にて十分に読影、診断を行うことが可能な場合がある。したがって、オペレータはモニタ6にプログレッシブ再生される画像を観察し、読影に十分と思われる解像度に達したら入力手段5に設けられた中断ボタンをオンとすることにより、プログレッシブ転送を停止させる。これを実施するため、まずステップS4において全ての解像度の階層データが転送されたか否かが判断される。ステップS4が肯定された場合は中断ボタンがオンとされることなく全解像度の階層データが転送されたこととなるため、処理を終了する。ステップS4が否定された場合はステッ

れる。ステップS5が否定された場合はステップS2に戻ってさらに未転送の階層データの転送が続けられ、ステップS2からステップS5の処理が繰り返される。中断ボタンがオンとされた場合はステップS5が肯定され、その指示が画像サーバ1に転送される。画像サーバ1はこの中断命令を受けてプログレッシブ転送を停止する（ステップS6）とともに、タイマー7を起動する（ステップS7）。

【0057】この状態において、オペレータはモニタ6に表示されている画像が読影に十分な解像度である場合は読影を行うが、より高解像度の詳細な画像が必要であると判断した場合には、所定時間内に入力手段5より継続命令を指示する。これを実行するため、画像サーバ1においてはステップS8においてタイマー7が起動してから所定時間経過したか否かが判断され、所定時間経過しても表示出力端末3からの継続命令がない場合はこれ以上の階層データの転送の必要はないと判断し、プログレッシブ転送を完全に中止して処理を終了する。一方、ステップS8が否定された場合、ステップS9において継続命令があったか否かが判断され、継続命令がない場合はステップS8に戻り、ステップS8およびステップS9の処理が繰り返される。一方、継続命令があった場合はステップS2に戻り、未転送の階層データの転送を再開する。そして、ステップS2からステップS9の処理が繰り返され、全解像度の階層データが転送された、あるいは中断ボタンがオンとされた後所定時間経過しても継続命令がなかった場合に処理を終了する。

【0058】このように、本実施形態においては、プログレッシブ転送される階層データをモニタ6にプログレッシブ再生し、読影に十分な解像度の階層データが転送された時点において、プログレッシブ転送を中断するようにしたため、中断された以降の階層データを転送する必要がなくなる。したがって、中断された以降の階層データを転送するために必要な時間を短縮することができ、これにより、診断を効率よく行うことができる。また、中断した解像度の画像よりもより高解像度の画像が必要である場合には転送を再開することができるため、オペレータの任意の要望に応えることができる。さらに、転送中断後所定時間経過しても転送継続の指示がない場合には、プログレッシブ転送を完全に中止するようにしたため、プログレッシブ転送を中止したい場合にオペレータがその旨を入力する必要がなくなり、これにより、オペレータの作業を省略して負担を軽減することができる。

【0059】なお、第1の実施形態においては、読影に十分な解像度の階層データが転送された時点でオペレータが中断ボタンをオンとしてプログレッシブ転送を中断しているが、読影に必要な解像度は経験的に分かっているため、その解像度を表示出力端末3において予め設定

で、表示出力端末3が転送中断の指示を画像サーバ1に自動的に入力するようにしてもよい。これにより、さらに作業を省略してオペレータの負担を軽減することができる。

【0060】次いで、本発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態による画像処理システムは、図1に示す第1の実施形態の画像処理システムと同一の構成であるため、詳細な説明は省略する。第2の実施形態においては、プログレッシブ転送される医療用の画像データのうち、所定の解像度の階層データに基づいて転送済みの画像データに対して施す画像処理条件を決定して、転送済み画像データに対して画像処理を施すものである。

【0061】図4は第2の実施形態の動作を示すフローチャートである。まず、ステップS11においてオペレータが表示出力端末3の入力手段5から所望とする画像データSの転送指示を入力すると、その指示がネットワーク2を介して画像サーバ1に入力される。画像サーバ1は転送指示の入力を受けると、上述したように圧縮された画像データSを低解像度側の階層データから順次表示出力端末3にプログレッシブ転送する（ステップS12）。表示出力端末3は順次プログレッシブ転送された階層データを解凍しつつ画像として再構成し、低解像度のデータから順にモニタ6に表示する（ステップS13）。これによりモニタ6には画像がプログレッシブ再生されることとなる。

【0062】一方、表示出力端末3においては所定解像度の階層データ（例えば最低解像度の階層データ）が転送された時点において画像処理手段8において、この所定解像度の階層データを用いて、転送済み画像データに対して施すオートセットアップの条件を求める（ステップS14）。このステップS14の処理はステップS13におけるプログレッシブ再生と並列して行われる。ここで、オートセットアップ条件とは、転送済み画像データをモニタ6に表示する場合の階調、周波数処理等の条件である。そしてステップS15において最高解像度の階層データが転送されたか否かが判断され、ステップS15が否定された場合はステップS12に戻りステップS13、S15の処理が繰り返される。ステップS15が肯定された場合は、ステップS14において算出されたオートセットアップ条件に基づいて、転送済み画像データに対して画像処理が施され、処理済み画像データが得られる（ステップS16）。そして、ステップS17において処理済み画像データをモニタ6に表示して処理を終了する。

【0063】このように第2の実施形態においては、プログレッシブ転送される所定解像度の階層データに基づいて、プログレッシブ転送と並列にオートセットアップ条件を求めるようにしたため、プログレッシブ転送が終

ことが可能となる。これにより、転送済み画像データに対して効率よく処理を施すことができることとなる。

【0064】なお、第2の実施形態においては、所定解像度の階層データが転送されたことを表示出力端末3において自動的に判断してオートセットアップ条件を求めているが、モニタ6にプログレッシブ再生される画像をオペレータが観察しながら、所定解像度の階層データが転送された時点において、プログレッシブ転送を中断してオートセットアップ条件算出の指示を入力手段5から入力してもよい。この場合、プログレッシブ転送を中断することなくオートセットアップ条件算出の指示を入力してもよい。

【0065】また、所定解像度の階層データが転送された時点においてプログレッシブ転送を一旦中断し、オペレータがモニタ6に表示された所定解像度の画像を観察し、その解像度の階層データによりオートセットアップ条件を算出すべきか否かの指示を入力手段5から入力するようにしてもよい。そして、その解像度の階層データによってオートセットアップ条件を求めてもよいとオペレータが判断した場合は、その旨を入力手段5から入力し、その解像度の階層データによりオートセットアップ条件が求められる。一方、その解像度の階層データによってオートセットアップ条件を求めないとオペレータが判断した場合は、オペレータはプログレッシブ転送再開の旨を入力手段5から入力する。この場合、所望とする解像度の階層データが転送された時点において、オペレータがその解像度の階層データによりオートセットアップ条件を算出する旨の入力を入力手段5から行って、オートセットアップ条件を算出することとなる。

【0066】次いで、本発明の第3の実施形態について説明する。図5は本発明の第3の実施形態による画像処理システムの構成を示すブロック図である。図5に示すようにこの画像処理システムは、写真プリントを行うラボにおけるシステムであり、記録媒体11に記録された画像データSに対して画像処理を施す画像処理手段12と、種々の指示を入力するキーボード、マウス等からなる入力手段13と、画像を表示するためのモニタ14と、画像をプリントするためのプリンタ15とからなる。

【0067】まず、ユーザが自宅においてデジタルカメラにより取得した画像データSや、ラボにおいてフィルムに記録された画像を読み取ってユーザに提供された画像データSを加工する等の作業を行った後、MO等の記録媒体に記録してラボに持ち込む。この際、画像データSは上記第1の実施形態と同様に、解像度毎に階層的に分解され、各階層毎のデータを符号化して、プログレッシブ転送可能なデータとして記録媒体に記録される。

【0068】ラボにおいては、生産性向上のため、多数のユーザから持ち込まれた画像データSを1つの大容量記録媒体11にまとめて記録し、ユーザに提供される。

ーRW、DVD-RW等)に記録して、一括して処理を行う。

【0069】図6は第3の実施形態の動作を示すフローチャートである。ステップS21においてオペレータにより処理指示が入力手段13より入力されると、画像処理手段12は記録媒体11から画像データSを各階層データ毎に順次読み出してモニタ14にプログレッシブ転送する(ステップS22)。モニタ14においては画像がプログレッシブ再生される(ステップS23)。オペレータは各階層データの転送途中においてモニタ14にプログレッシブ再生される画像を観察し、真っ黒な画像のような明らかなミス画像、公序良俗に反する画像等プリントすべきでない画像が転送されていると判断すると、入力手段13より転送中止の指示を入力する。そして、ステップS24においてユーザによる転送中止の指示があったか否かが判断され、転送中止の指示があった場合はステップS25においてモニタ14への階層データの転送を中止する。そしてステップS26において記録媒体11に記録されている全ての画像データSが転送されたか否かが判断され、ステップS26が肯定された場合は処理を終了する。また、ステップS26が否定された場合はステップS27において次の画像データの転送を開始し、ステップS22からステップS27の処理を繰り返す。

【0070】一方、ステップS24においてオペレータによる転送中止の指示がなかった場合はステップS28において全解像度の階層データが転送されたか否かが判断され、ステップS28が否定された場合はステップS22に戻りステップS22からステップS24の処理を繰り返す。そして、ステップS28において全解像度の階層データが転送されたと判断された場合には、画像処理手段12において全解像度の階層データを再構成することにより得られた転送済み画像データに対してプリント用色変換処理が施され、処理が施されたデータがプリンタ15に入力されてプリント画像として再生される(ステップS29)。プリント終了後、プリンタ15に処理済み画像データを転送した後、あるいは全解像度の階層データが転送されたと判断された後、ステップS26に進んで以下記録媒体11に記録された全ての画像データSのプリントが終了するまでの上記の処理が繰り返される。

【0071】このように、第3の実施形態においては、プログレッシブ転送され、かつプログレッシブ再生される階層データをモニタ14にプログレッシブ再生し、その途中の段階において明らかなミス画像、プリントすべきでない画像等の転送を中止できるため、無駄なプリントが行われることを防止できる。また、全解像度の階層データが転送されるまで待つ時間を節約することができる。これにより効率よくプリントを行うことができる。

ータが転送を中止した画像データSに対して、プリントしなかったことを示す情報を付与してユーザが持ち込んだ記録媒体に記録するようにしてもよい。これにより、記録媒体をユーザに返却したときに、ユーザはプリントされなかったものがどの画像データであるかを容易に認識することができる。

【0073】次いで、本発明の第4の実施形態について説明する。第4の実施形態による画像処理システムは、図5に示す第3の実施形態の画像処理システムと同一の構成であるため、詳細な説明は省略する。第4の実施形態においては、プログレッシブ転送されるプリント用の画像データのうち、所定の解像度の階層データが転送された時点で転送を中断し、この解像度の階層データに基づいて画像データに対して処理を施すか否かをオペレータが判断し、必要であれば所定の処理を施した後転送を再開するものである。

【0074】図7は第4の実施形態の動作を示すフローチャートである。ステップS31においてオペレータにより処理指示が入力手段13より入力されると、画像処理手段12は記録媒体11から画像データSを順次読み出してモニタ14にプログレッシブ転送する(ステップS32)。モニタ14においては画像がプログレッシブ再生される(ステップS33)。次にステップS34において予め定められた所定解像度の階層データが転送されたか否かが判断され、転送されていない場合は、所定解像度の階層データが転送されるまでステップS32からステップS34の処理を繰り返す。所定解像度の階層データが転送されると、ステップS35においてモニタ14への階層データの転送を中断する。オペレータはモニタ14に表示された所定解像度の階層データを観察して、画像の色、濃度をチェックし、必要であれば入力手段13から色、濃度を補正する旨を入力する。この場合、補正が不要であれば、その旨を入力する必要はない。このように、オペレータによる画像のチェックが終了すると(ステップS36)、転送を再開する(ステップS37)。

【0075】次のステップS38においては全解像度の階層データが転送されたか否かが判断され、ステップS38が否定された場合はステップS37に戻りステップS37からステップS38の処理を繰り返す。そして、ステップS38において全解像度の階層データが転送されたと判断された場合には、画像処理手段12において転送済み画像データに対してプリント用色変換処理が施され、処理が施されたデータがプリンタ15に入力されてプリント画像として再生される(ステップS39)。この場合、オペレータのチェックにより色、濃度が補正された場合は、補正された色、濃度となるような色変換処理が行われる。プリント終了後、プリンタ15に処理が施された画像データを転送した後、あるいは全解像度

40において記録媒体11に記録されている全ての画像データSが転送されたか否かが判断され、ステップS40が肯定された場合は処理を終了する。また、ステップS41が否定された場合はステップS41において次の画像データSの転送を開始し、ステップS32からステップS40の処理を繰り返す。

【0076】このように、第4の実施形態においては、プログレッシブ転送され、かつプログレッシブ再生される階層データをモニタ14に順次表示し、その途中の段階において階層データの転送を中止し、この画像をモニタ14に表示した状態においてオペレータによる色、濃度等の画像のチェックを行うようにしたため、全解像度の階層データの転送を待つ画像のチェックを行う場合と比較して、画像のチェックまでの時間を短縮することができ、これにより効率よくプリントを行うことができる。

【0077】なお、第4の実施形態においては、ステップS36においてオペレータのチェックが終了したことが完了した後に未転送の階層データの転送を再開しているが、所定解像度の階層データの転送終了後、所定時間経過した後に入力手段13からの入力がない場合に転送を自動的に再開するようにしてもよい。これにより、オペレータがその場にいないとも自動で全解像度の階層データの転送、転送中止、転送再開およびプリントを行うことができるため、人件費を節約することができる。

【0078】次いで、第5の実施形態について説明する。第5の実施形態による画像処理システムは、図5に示す第3の実施形態の画像処理システムと同一の構成であるため、詳細な説明は省略する。第5の実施形態においては、プログレッシブ転送されるプリント用の画像データのうち、所定の解像度の階層データに基づいて転送済み画像データに対して施すセットアップ条件を決定して、転送済み画像データに対してセットアップを施すものである。

【0079】図8は第5の実施形態の動作を示すフローチャートである。ステップS51においてオペレータにより処理指示が入力手段13より入力されると、画像処理手段12は記録媒体11から画像データを順次読み出してモニタ14にプログレッシブ転送する（ステップS52）。モニタ14においては画像がプログレッシブ再生される（ステップS53）。一方、所定解像度の階層データ（例えば最低解像度の階層データ）が転送された時点において、この所定解像度の階層データを用いて、転送済み画像データに対して施すセットアップ条件が求められる（ステップS54）。このステップS54の処理はステップS52、S53におけるプログレッシブ転送、プログレッシブ再生と並列して行われる。ここで、セットアップ条件とは、ホワイトバランス調整、自動露出制御のための値である。

は、所定解像度の階層データにより表される画像中における各画素のRGB各チャンネル毎の平均値を求め、各平均値のうち1の平均値に他の平均値が一致するように色信号のゲインを調整してホワイトバランスを調整する方法、データを入射光強度に変換し、上記各チャンネルの平均値が、入射光強度の p 乗平均（ $0.5 \leq p \leq 1.5$ ）となるように色信号のゲインを調整する方法（特願平10-66785号）等種々の方法を用いることができる。この場合におけるホワイトバランス調整の値とはゲインとなる。

【0081】自動露出制御方法としては、所定解像度のデータの明度成分を求め、この明度成分が反射率18%に相当するプリント濃度（0.75）になるように、プリンタ15において記録紙を露光する際の露光秒数を制御する方法、所定解像度の階層データの彩度をも考慮して露光秒数を制御する方法（特願平10-66784号）等が挙げられる。なお、この場合における自動露出制御の値としては露光秒数となる。

【0082】そしてステップS55において全解像度の階層データが転送されたか否かが判断され、ステップS55が否定された場合はステップS52に戻りステップS52からS55の処理が繰り返される。ステップS55が肯定された場合は、転送済み画像データに対してステップS54において算出されたセットアップ条件に基づいて処理が施され、処理済み画像データが得られる（ステップS56）。次のステップS57においては処理済み画像データがプリンタ15に入力されてプリント画像として再生される。プリント終了後、プリンタ15に処理済み画像データを転送した後、あるいは全解像度の階層データが転送されたと判断された後、ステップS58において記録媒体11に記録されている全ての画像データSが転送されたか否かが判断され、ステップS58が肯定された場合は処理を終了する。また、ステップS58が否定された場合はステップS59において次の画像データSの転送を開始し、ステップS52からステップS58の処理を繰り返す。

【0083】このように第5の実施形態においては、プログレッシブ転送される所定解像度の階層データに基づいて、プログレッシブ転送と並列にセットアップの条件を求めるようにしたため、プログレッシブ転送が終了した後直ちに転送済み画像データに対して処理を施すことが可能となる。これにより、転送済み画像データに対して効率よく処理を施すことができることとなる。

【0084】なお、上記各実施形態においては、プログレッシブ転送される所定解像度の階層データをモニタ6, 14においてプログレッシブ再生しているが、所定解像度の階層データに対して、この階層データの解像度に応じた画像処理を施し、画像処理が施された処理済み階層データをプログレッシブ再生してもよい。なお、こ

クレンジ圧縮処理、さらには特開平10-75395号に記載された周波数強調処理が挙げられる。ボケマスク処理は、原画像信号 S_{org} からボケ画像信号 S_{us} を引いたものに強調係数 β を乗じたものを、原画像信号 S_{org} に加算することにより、原画像信号の所定の空間周波数成分を強調するものである。これを式で表すと下記の式(1)のようになる。

【0085】

$$S_{proc} = S_{org} + \beta \times (S_{org} - S_{us}) \quad (1)$$

(S_{proc} : 周波数強調処理された信号、 S_{org} : 原画像信号、 S_{us} : ボケ画像信号、 β : 強調係数)

また、ダイナミックレンジ圧縮処理は、原画像信号 S_{org} にダイナミックレンジ圧縮係数 D により変換したボケ画像信号 S_{us} を加算することにより、原画像信号のダイナミックレンジを圧縮するものである。これを式で表すと下記の式(2)のようになる。

【0086】

$$S_{drc} = S_{org} + D(S_{us}) \quad (2)$$

(S_{drc} : ダイナミックレンジ圧縮された信号、 S_{org} : 原画像信号、 S_{us} : ボケ画像信号、 D : ダイナミックレンジ圧縮係数)

ここで、ボケマスク処理およびダイナミックレンジ圧縮処理のいずれにおいてもボケ画像信号 S_{us} を用いているが、このボケ画像信号 S_{us} は原画像信号 S_{org} を所定サイズのマスクによりフィルタリング処理することにより求められるものである。本実施形態においては、上記式(1)、(2)における原画像信号 S_{org} をプログレッシブ転送される階層データとし、階層データの解像度に応じてマスクサイズを変更してボケ画像信号 S_{us} を算出して上記式(1)、(2)に示すボケマスク処理あるいはダイナミックレンジ圧縮処理を行うものである。

【0087】具体的には以下のようにしてボケ画像信号 S_{us} を算出する。なお、ここではボケマスク処理を行う場合について説明する。最高解像度の階層データすなわち転送済み画像データに対してボケマスク処理を施すことにより、マスクサイズに応じた周波数成分が強調された処理済み画像データ S_{proc} を得ることができる。ここで、最高解像度よりも低解像度の階層データにおいては、最高解像度と同一の周波数成分を強調すると、最高解像度の画像とは異なる構造物が強調されてしまう。す

$$\begin{aligned} S_{proc} &= S_{org} + \beta(S_{org}) \cdot F_{usm}(S_{org}, S_{us1}, S_{us2}, \dots, S_{usN}) \\ F_{usm}(S_{org}, S_{us1}, S_{us2}, \dots, S_{usN}) &= \{f_1(S_{org} - S_{us1}) + f_2(S_{us1} - S_{us2}) + \dots \\ &\quad + f_k(S_{usk-1} - S_{usk}) + \dots + f_N(S_{usN-1} - S_{usN})\} \quad (3) \end{aligned}$$

但し、 S_{proc} : 処理済み画像データ

S_{org} : 転送済み画像データ

$S_{usk}(k=1 \sim N)$: ボケマスク処理が施された階層データ
(N が大きいほど低解像

なわち、階層データの解像度が最高解像度の $1/2$ の解像度である場合、最高解像度の画像において 1 cycle/mm の周波数成分を有する構造物が強調されるとすると、同一サイズのマスクによりボケ画像信号 S_{us} を算出した場合、 $1/2$ 解像度の画像においては最高解像度の画像において 2 cycle/mm の周波数成分を有する構造物が強調されることとなる。したがって、ボケマスク処理が施された最高解像度の画像と、ボケマスク処理が施された $1/2$ 解像度の画像とでは、強調される構造物が異なるものになってしまう。

【0088】このため、最高解像度よりも低解像度の階層データに対して周波数処理を施す場合には、ボケ画像信号 S_{us} を算出する際のマスクサイズを、階層データの解像度に応じて変更する。すなわち、階層データが転送される際に、この階層データの解像度(例えば dpi 、 cycle/mm 等)、あるいは最高解像度の解像度と階層データの階層レベルに関する情報を解像度情報として転送し、この解像度情報に基づいてマスクサイズを変更する。例えば、最高解像度の階層データ(転送済み画像データ)からボケ画像信号 S_{us} を算出する際のマスクサイズが 51×51 サイズであるとする、階層データの解像度が最高解像度の $1/2$ の場合は、マスクサイズを 25×25 サイズ、 $1/4$ の場合は 13×13 サイズとなるように、マスクサイズを変更してボケ画像信号 S_{us} を算出すればよい。

【0089】このように、階層データの解像度に応じて、ボケ画像信号 S_{us} を算出する際のマスクサイズを変更すれば、階層データの解像度に拘わらず、最高解像度の画像に対して周波数処理あるいはダイナミックレンジ処理を施した場合と同様の構造物が強調された画像を再現可能な処理済みが階層データを得ることができる。したがって、画像の確認をより実際の画像に近い感覚で行って、転送中断や再開の判断を容易に行うことができ、これによりプログレッシブ転送を効率よく行うことができる。

【0090】なお、上記特開平10-75395号に記載された周波数処理は、下記の式(3)に示す処理を行うものである。

【0091】

$f_k(k=1 \sim N)$: 各帯域制限画像データ ($S_{usk-1} - S_{usk}$) を変換する関数

$\beta(S_{org})$: 転送済み画像データに基づいて定められる強調係数

プログレッシブ転送される階層データを用いてこのように

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

な周波数強調処理を行うと、各解像度の階層データが転送される毎に、帯域制限画像データを得て関数 f による処理を行うことができるため、プログレッシブ再生と周波数強調処理とを並列に行うことができる。この場合、転送される階層データの解像度情報に応じて、帯域制限画像データに対して処理を施す関数 f の設定を変更することが好ましい。すなわち、階層データの解像度に応じて、適切な周波数強調処理を行うことができる関数 f の傾きあるいは非線形の程度が異なるため、階層データの解像度に応じて関数 f の傾きや非線形の程度を変更して上記式(3)に示す周波数強調処理を行えばよい。

【0092】また、上記各実施形態においては、解像度毎に階層化されたデータをプログレッシブ転送しているが、画像データが濃度分解能毎に階層化されて保管されている場合は、この濃度分解能毎に階層化されたデータをプログレッシブ転送すればよい。この場合、プログレッシブ再生される画像は、徐々に濃度が鮮明となる画像となる。

【0093】また、上記第3から第5の実施形態においては、記録媒体11に記録された画像データをプログレッシブ転送しているが、これに限定されるものではなく、ネットワーク接続された画像サーバから画像データをプログレッシブ転送するシステムにも本発明を適用することができるものである。

【0094】さらに、上記各実施形態においては、解像度毎に分解された階層データを符号化することにより画像データを圧縮保管しているが、例えば上述したF I a

s h P i x規格のファイルのように各階層データを圧縮することなく保管された画像データもプログレッシブ転送可能であるため、上記各実施形態と同様の処理を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による画像処理システムの構成を示す図

【図2】画像データをウェーブレット変換して階層毎に符号化する状態を示す図

【図3】第1の実施形態の動作を示すフローチャート

【図4】第2の実施形態の動作を示すフローチャート

【図5】本発明の第3の実施形態による画像処理システムの構成を示す図

【図6】第3の実施形態の動作を示すフローチャート

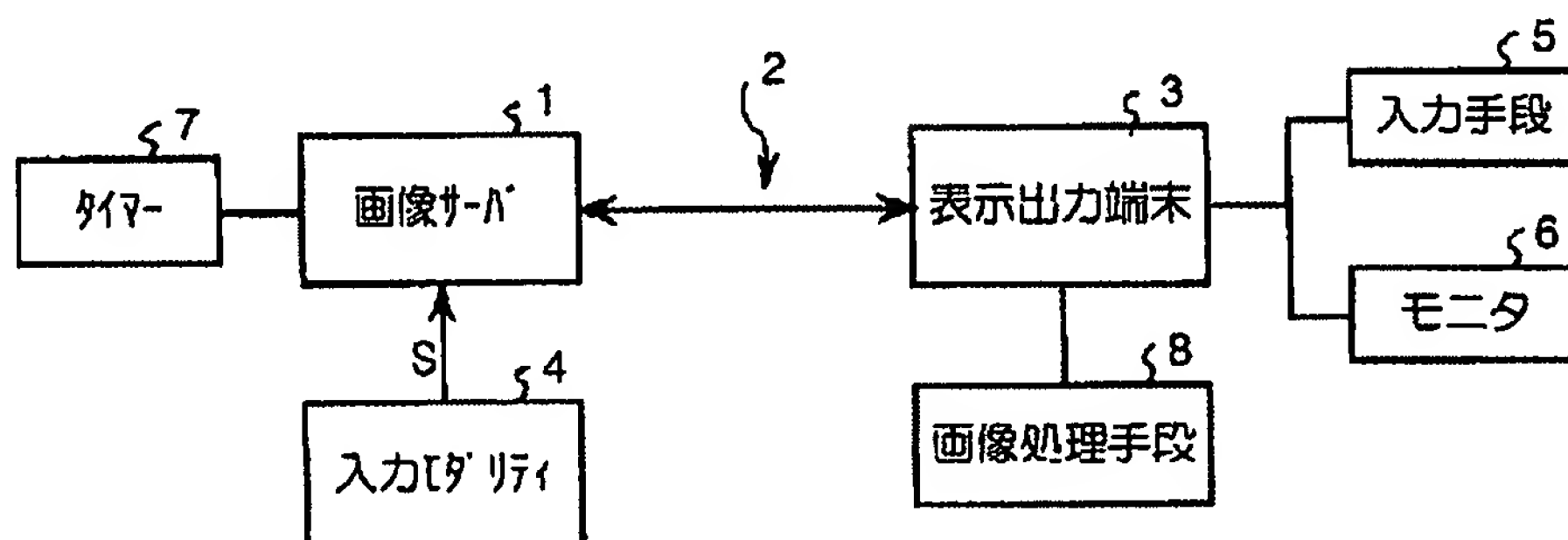
【図7】第4の実施形態の動作を示すフローチャート

【図8】第5の実施形態の動作を示すフローチャート

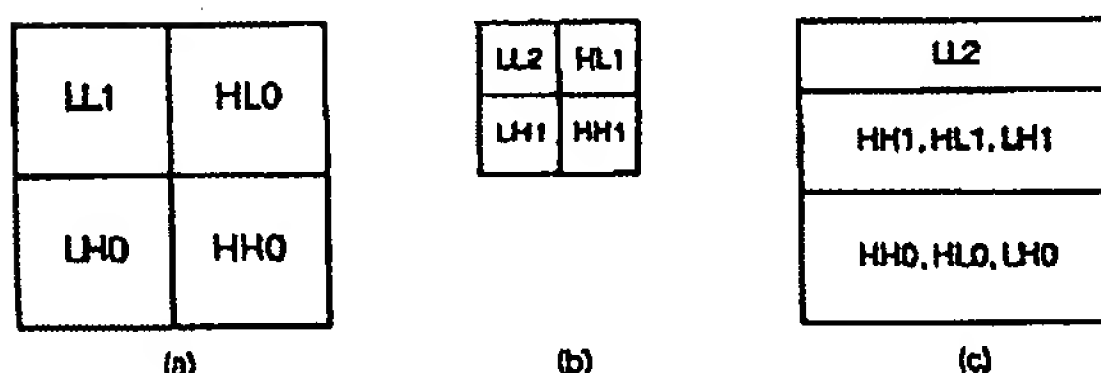
【符号の説明】

- 1 画像サーバ
- 2 ネットワーク
- 3 表示出力端末
- 4 入力モダリティ
- 5, 13 入力手段
- 6, 14 モニタ
- 7 タイマー
- 8, 12 画像処理手段
- 11 記録媒体
- 15 プリンタ

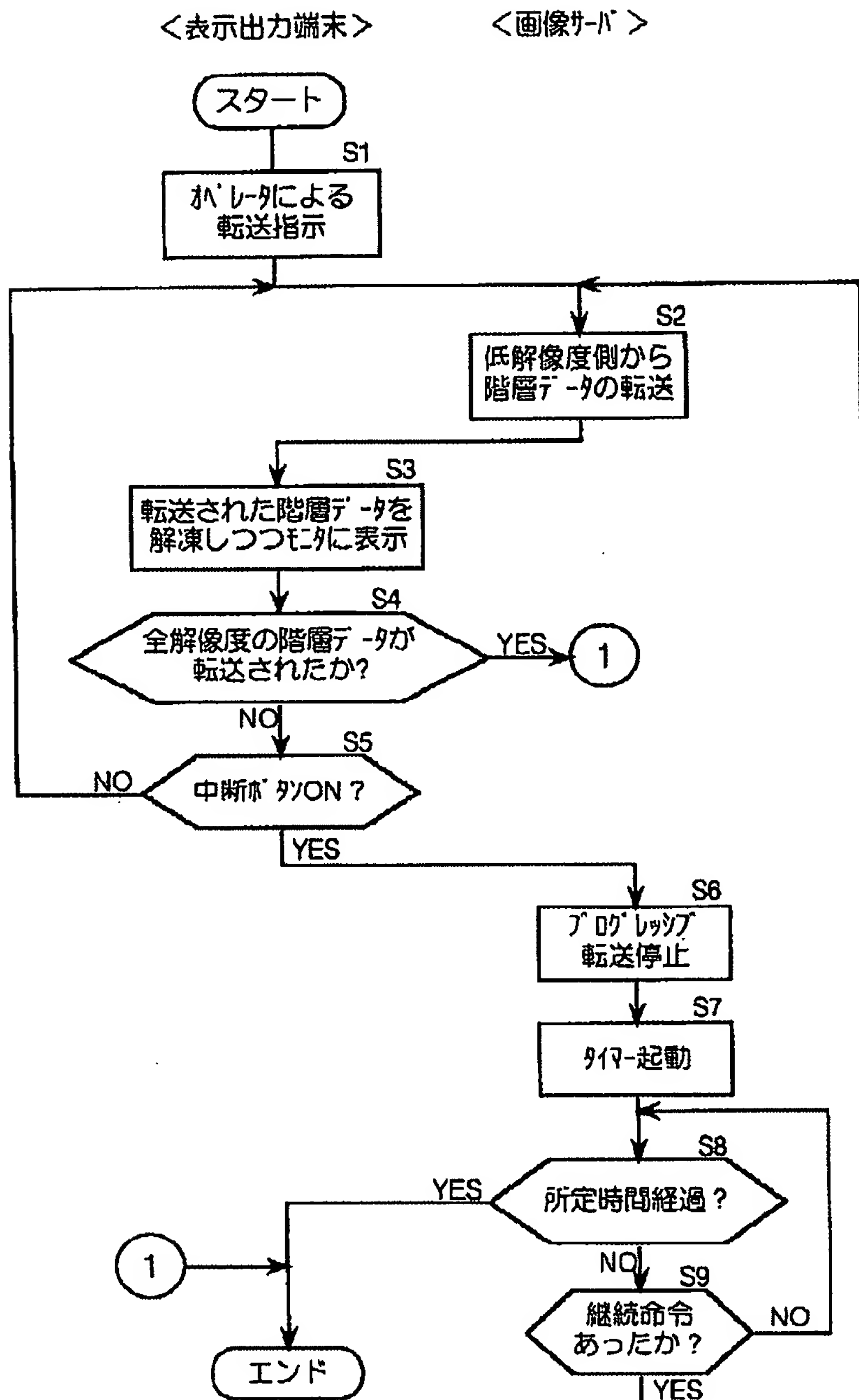
【図1】



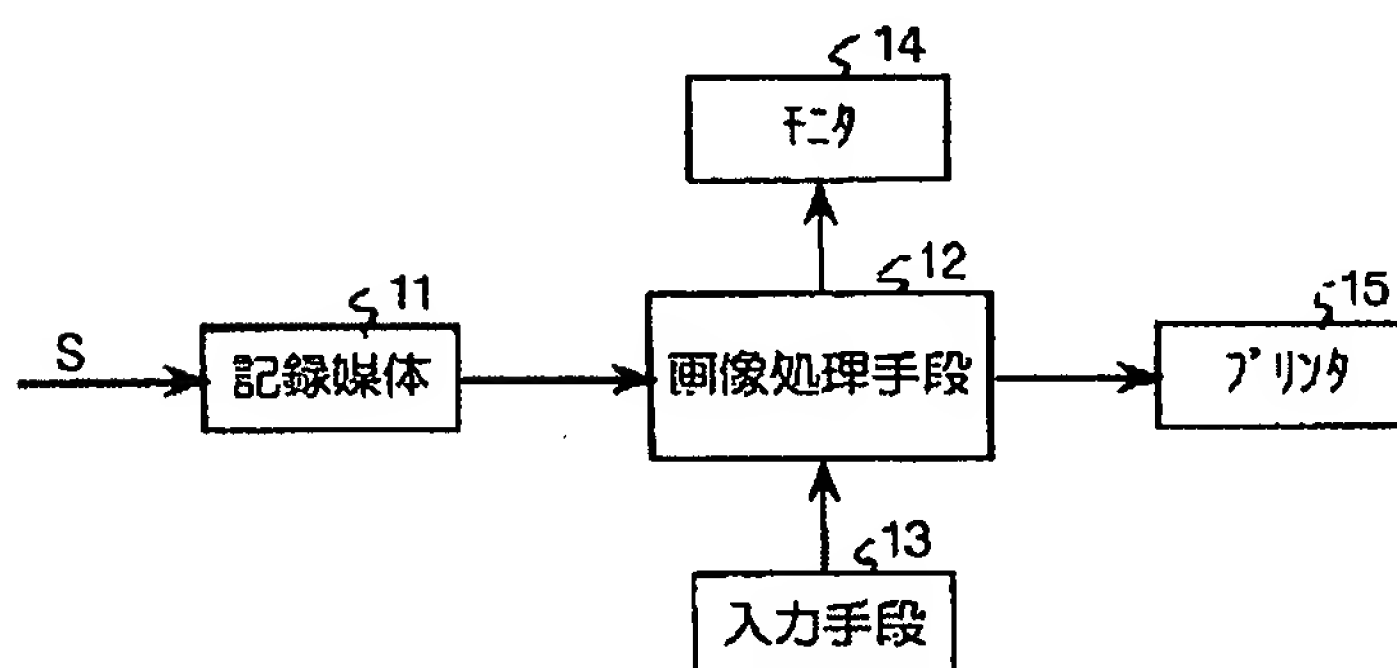
【図2】



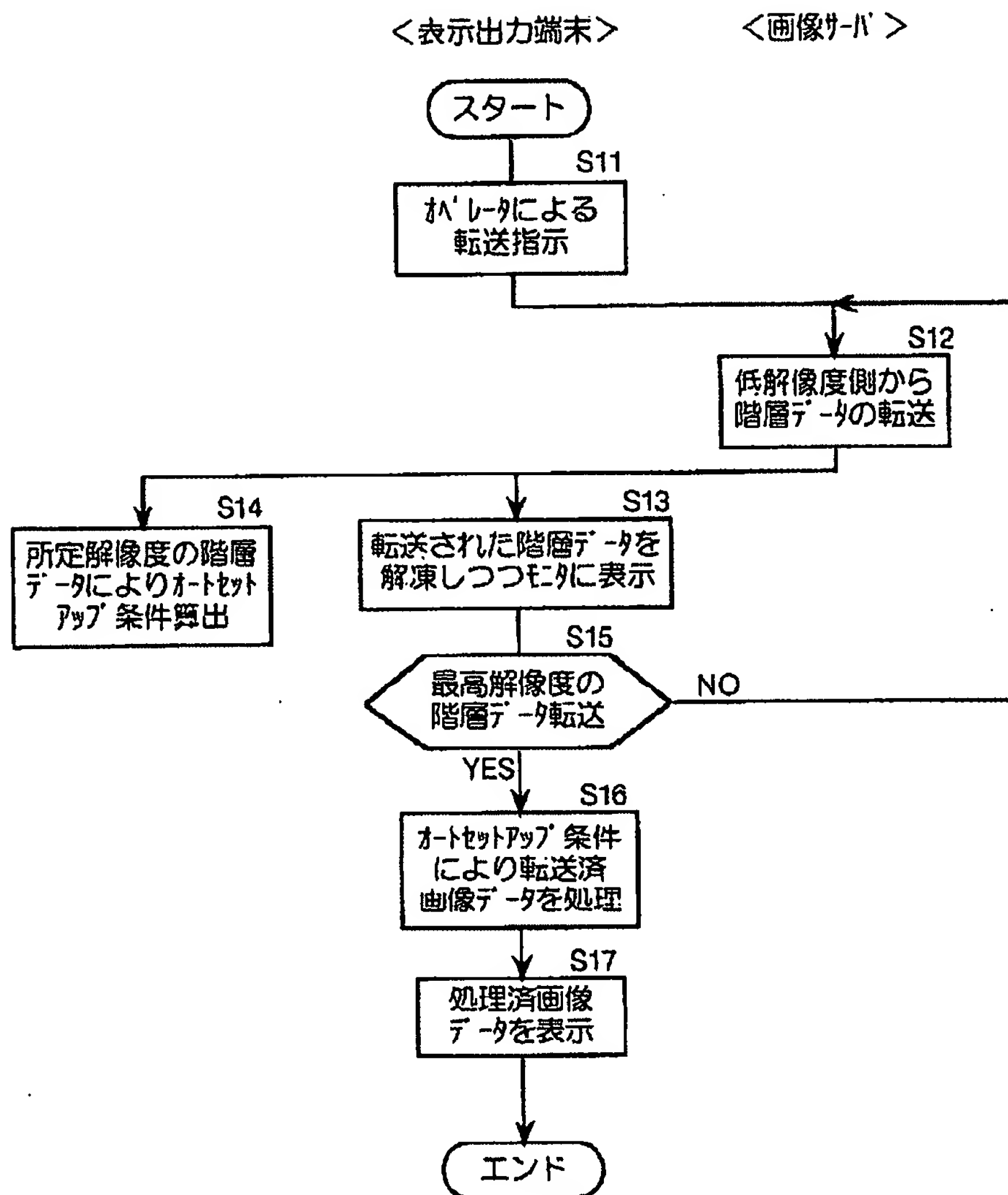
【図3】



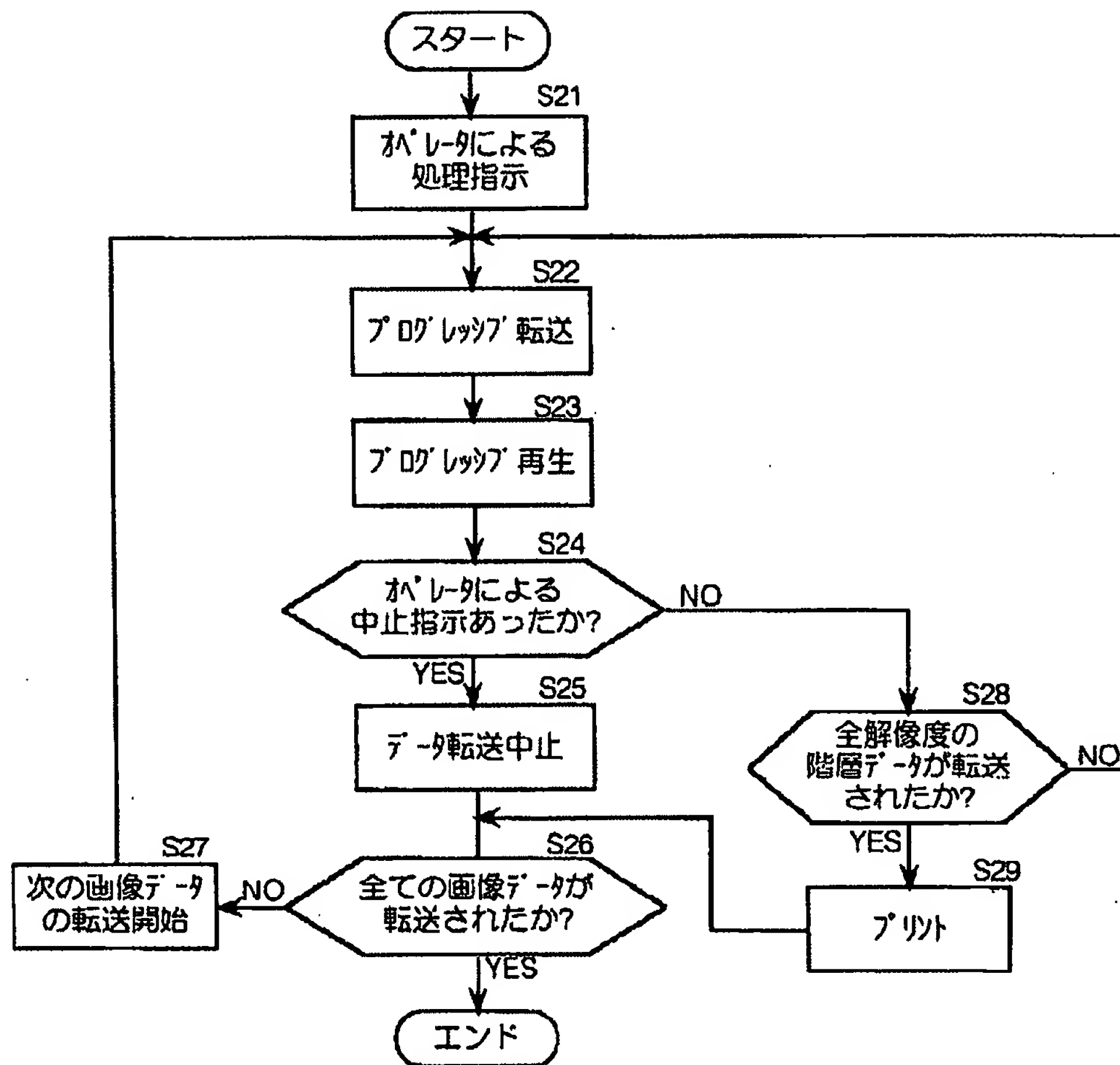
【図5】



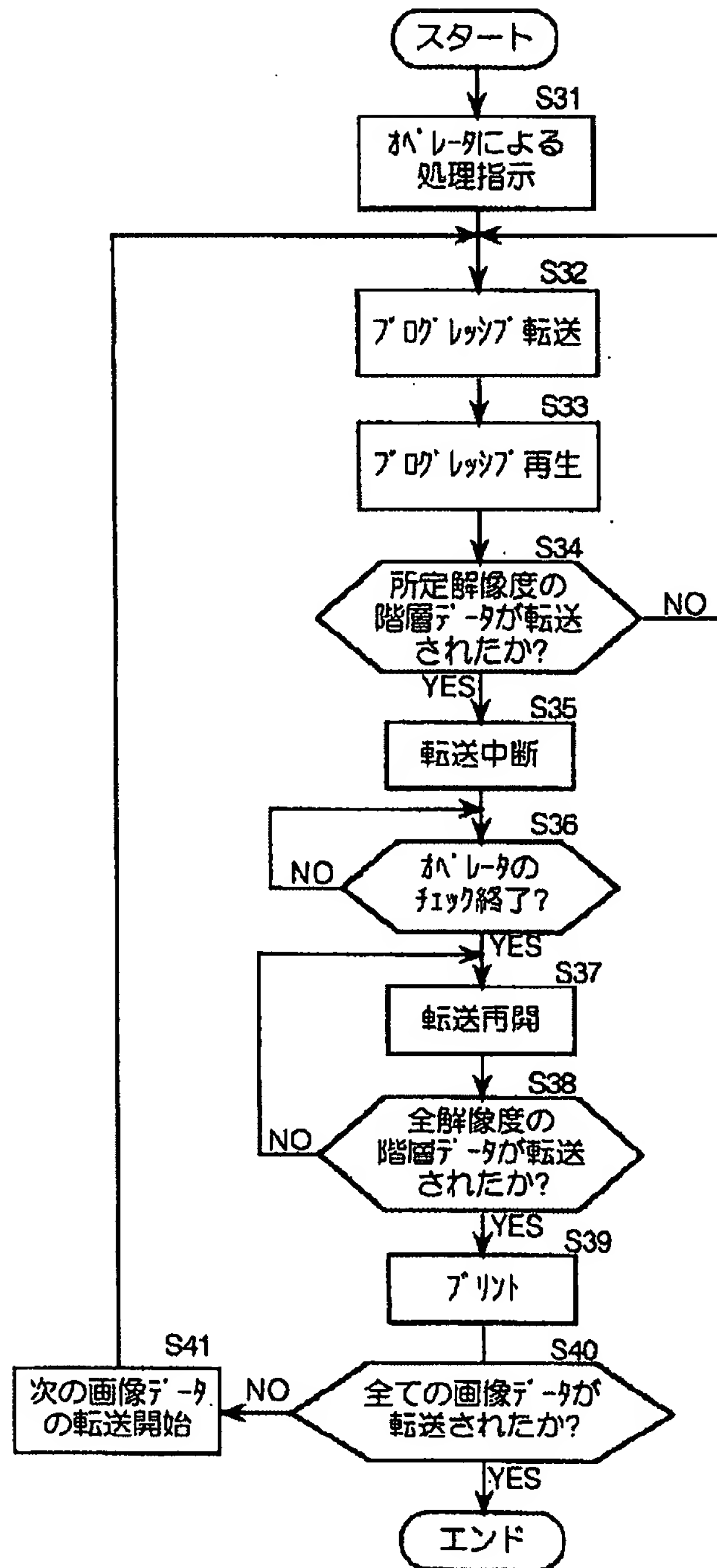
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

